

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Juli 2001 (12.07.2001)

PCT

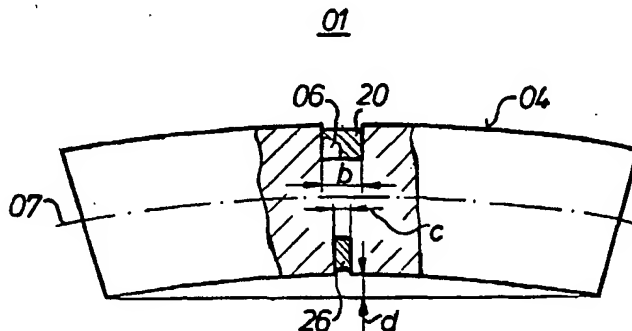
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/50035 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16F 15/00, B41F 13/08 (74) Gemeinsamer Vertreter: KOENIG & BAUER AKTIENGESELLSCHAFT; Lizenzen - Patente, Friedrich-Koenig-Strasse 4, 97080 Würzburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04338
- (22) Internationales Anmeldedatum: 6. Dezember 2000 (06.12.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 63 945.0 31. Dezember 1999 (31.12.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KOENIG & BAUER AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Friedrich-Koenig-Strasse 4, 97080 Würzburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GLÖCKNER, Erhard, Herbert [DE/DE]; Wilhelm-Dohles-Strasse 18, 97246 Eibelstadt (DE). KELLER, Bernd, Ulrich, Herbert [DE/DE]; Bergmannweg 10, 97204 Höchberg (DE).
- Veröffentlicht:
— Mit internationalem Recherchenbericht.
— Mit geänderten Ansprüchen.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR COMPENSATING THE VIBRATIONS OF ROTATING COMPONENTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR KOMPENSATION VON SCHWINGUNGEN ROTIERENDER BAUTEILE



(57) Abstract: The invention relates to a system for reducing flexional vibrations in rotating components, in particular in cylinders of rotary presses. In said system, to reduce flexional vibrations, actuators (20-31) that operate in an axial direction are arranged in the cylinder.

(57) Zusammenfassung: Bei einer Anordnung zur Verminderung von Biegeschwingungen bei rotierenden Bauteilen, insbesondere Zylindern von Rotationsdruckmaschinen, werden Biegeschwingungen dadurch vermindert, daß im Zylinder in axialer Richtung wirkende Aktuatoren (20-31) angeordnet sind.

WO 01/50035 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

Beschreibung

Verfahren und Anordnung zur Kompensation von Schwingungen rotierender Bauteile

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anordnung gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1, 28 und 31.

Durch die WO 97/ 03 832 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verminderung von Biegeschwingungen bei rotierenden Systemen bekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Biegeschwingungen bei rotierenden Bauteilen zu verringern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1, 28 und 31 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß Biegeschwingungen reduziert werden. Von besonderem Vorteil ist die Reduzierung der schädlichen Wirkungen sogenannter „Kanalschläge“ bei Zylindern in Rotationsdruckmaschinen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht eines Zylinders einer Rotationsdruckmaschine im Ruhezustand;

Fig. 2 eine Vorderansicht analog zu Fig. 1, im Betriebszustand;

Fig. 3 einen Querschnitt III – III durch den Zylinder nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung;

Fig. 4 einen Querschnitt durch einen Zylinder einer Rotationsdruckmaschine in einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Ein rotierendes Bauteil, z. B. ein Zylinder, wie Formzylinder, Übertragungszylinder, Gegendruckzylinder, Farb-, Feucht- oder Leitwalzen – weiterhin als Zylinder 01 bezeichnet – weist beidendig nicht dargestellte Zapfen auf. Am Umfang 04 des Zylinders 01 und etwa in der Mitte der Ballenlänge I ist eine Ringnut 06 vorgesehen, welche eine Vielzahl, z. B. 12 Aktuatoren 20 bis 31 aufnimmt. Die Aktuatoren 20 bis 31 sind innerhalb der Umfangslinie des Zylinders 01 angeordnet.

Es können auch eine Mehrzahl, z. B. drei oder fünf voneinander in axialer Richtung beabstandeter Ringnuten 06 mit Aktuatoren 20 bis 31 auf dem Zylinder 01 vorgesehen sein. In axialer Richtung heißt: in Richtung der Rotationsachse 07 des Zylinders 01.

Jede Ringnut 06 ist in Richtung Mantelfläche des Zylinders 01 z. B. mit aushärtbarem Kunststoff verfüllbar.

Die Aktuatoren 20 bis 31 können z. B. aus Piezoelementen oder Zweischichtelementen bestehen. Weiterhin kann jeder Aktuator auch aus einer Zylinder-Kolbeneinheit bestehen, welche pneumatisch oder hydraulisch betätigbar ist.

Von Vorteil ist es weiterhin, einen Aktuator einzusetzen, welcher geschichtete Piezofäden mit Kupferfolienanoden aufweist. Dieser Aktuator vergrößert seine Länge beim Anlegen einer Spannung.

Auf der Mantelfläche des Zylinders 01 können Sensoren, z. B. Piezokeramikdruckkraftaufnehmer angeordnet sein. Dies kann unter dem Gummituch

oder der Druckform des Zylinders 01 sein. Sowohl die Aktuatoren 20 bis 31 als auch die Sensoren sind mit einem Regler verbindbar. Der Regler kann innerhalb oder auch außerhalb des Zylinders 01 angeordnet sein.

Es ist auch möglich, jeden Aktuator 20 bis 31 gleichzeitig als Sensor zu nutzen.

Eine Energieübertragung und/oder Informationsübertragung zwischen Regler und Sensoren sowie Regler zu Aktuatoren erfolgt vorzugsweise kontaktlos.

Die Aktuatoren 20 bis 31 können mittels einer Steuerleitung 08 untereinander verbunden sein.

Der Zylinder 01 weist einen in achsparalleler Richtung sowie in der Nähe des Umfanges 04 befindlichen Kanal 09 auf. Dieser Kanal 09 beinhaltet bekannte technische Mittel zum Festhalten und/oder Spannen der Enden von Druckformen oder Gummibezügen des Zylinders 01 oder der Walze. Ebenso kann im Zylinder 01 eine Ausgleichsbohrung 11 zur Aufnahme von Mitteln zum Beseitigen einer Unwucht vorgesehen sein.

Die Anordnung arbeitet wie folgt: Die Sensoren oder auch Aktuatoren ermitteln die aktuellen Werte der Durchbiegung des Zylinders 01 während des Betriebszustandes an einer bestimmten Stelle des Umfanges 04 zu einem und/oder mehreren bestimmten Zeitpunkten. Diese Werte werden dem Regler zugeführt, welcher wiederum die jeweiligen Aktuatoren 20 bis 31 mit einem bestimmten Wert beaufschlagt. Diese Aktuatoren 20 bis 31 verändern ihre Größe in axialer oder nahezu axialer Richtung des Zylinders. Nahezu axiale Richtung heißt: zumindest eine axiale Komponente aufweisend. Somit wird der Zylinder 01 an einer bzw. mehreren definierten Stellen zum jeweiligen Zeitpunkt gedehnt bzw. gelängt oder verkürzt, was die Durchbiegung des Zylinders 01 beeinflusst.

Die Kraftkomponente bzw. die Größe des Aktuators 20 bis 31 in axialer Richtung wird in

Abhängigkeit einer Drehwinkellage des Zylinders 01 verändert.

Nach einer anderen Ausführungsvariante (Fig. 4) kann ein rotierendes Bauteil, z. B. ein Zylinder 12 oder Walze für eine Rotationsdruckmaschine einen in achsparalleler Richtung verlaufenden Kanal 13 aufweisen, welcher auf seiner Bodenfläche 14 z. B. eine Sacklochbohrung 16 zur Aufnahme eines Aktuators 17 aufweist. Dieser Aktuator 17 kann in der Mitte der Ballenlänge des Zylinders 12 angeordnet und als sogenannte „Adaptronik“ ausgebildet sein. Es ist natürlich auch möglich, mehrere in axialer Richtung des Zylinders 12 voneinander beabstandete Aktuatoren 17 unter der Zylindermantelfläche anzuordnen.

Schließlich ist es auch möglich, die Aktuatoren 20 bis 31 mit einer Vorspannung zu versehen, unabhängig davon, ob es sich dabei um einen elektrisch oder pneumatisch betätigbaren Aktuator handelt. In diesem Falle hat jeder Aktuator 20 bis 31 bereits im Ruhezustand des Zylinders 01 eine mittlere Längenausdehnung a (Fig. 1).

Während des Betriebszustandes des Zylinders 01 nach Fig. 2 wird ein Betrag d einer Durchbiegung des Zylinders 01 dadurch erzielt, daß der Aktuator 20 mit einer größeren Spannung beaufschlagt wird als die bisherige Vorspannung beträgt – sich also vergrößert – und der Aktuator 26 mit einer kleineren Spannung als die bisherige Vorspannung beaufschlagt wird, so daß sich dieser verkleinert. Dadurch erhält der Aktuator 20 eine größere Länge b und der Aktuator 26 eine kleinere Länge c , wobei die Längen $b > a > c$ sind.

Die am Umfang 04 zwischen dem Aktuator 20 und dem Aktuator 26 liegenden Aktuatoren 21 bis 25 und 31 bis 27 können jeweils entsprechend ihrer Winkellage mit unterschiedlichen Spannungen beaufschlagt werden, so daß dadurch zu einem definierten Zeitpunkt unterschiedliche Längenänderungen am Zylinderumfang 04 bewirkt werden.

Dabei vergrößern die auf einer ersten knappen Hälfte des Umfanges 04 befindlichen Aktuatoren 20 bis 22 sowie 30; 31 die bisherigen Beträge a ihrer Längenausdehnungen auf die neuen Beträge b bzw. Beträge zwischen a und b.

Die auf einer zweiten knappen Hälfte des Umfanges 04 befindlichen Aktuatoren 24 bis 28 verkleinern die bisherigen Beträge a ihrer Längenausdehnungen auf die neuen Beträge c bzw. Beträge zwischen a und c.

Da der Zylinder 01 rotiert, ändern sich auch die Längen der Aktuatoren 20 bis 31 entsprechend dem Rotationswinkel.

Demzufolge werden mittels zumindest eines Aktuators 17 oder 20 bei Zylindern 01 oder 12 von Druckmaschinen auftretende Schwingungen kompensiert, indem eine partielle Änderung der Länge des Zylinders 01 oder 12 parallel zu dessen Rotationsachse 07 erzeugt wird. Eine Durchbiegung des Zylinders wird somit beeinflusst.

Mit dem Aktuator 17 oder 20 wird also die Größe einer Amplitude von Biegeschwingungen reduziert und/oder eine Frequenz der Biegeschwingungen verändert. Die Biegeschwingungen können auch andere Schwingungsarten, insbesondere Drehschwingungen beeinflussen.

Bezugszeichenliste

- 01 rotierendes Bauteil, Zylinder
- 02 –
- 03 –
- 04 Umfang (01), Umfangslinie
- 05 –
- 06 Ringnut
- 07 Rotationsachse
- 08 Steuerleitung
- 09 Kanal
- 10 –
- 11 Ausgleichsbohrung (01)
- 12 rotierendes Bauteil, Zylinder
- 13 Kanal (12)
- 14 Bodenfläche (13)
- 15 –
- 16 Sacklochbohrung (14)
- 17 Aktuator (12)
- 18 –
- 19 –
- 20 Aktuator (01)
- 21 Aktuator (01)
- 22 Aktuator (01)
- 23 Aktuator (01)
- 24 Aktuator (01)
- 25 Aktuator (01)
- 26 Aktuator (01)
- 27 Aktuator (01)

28 Aktuator (01)

29 Aktuator (01)

30 Aktuator (01)

31 Aktuator (01)

I Ballenlänge (01)

a Länge, mittlere, im Ruhezustand

b Länge, größere

c Länge, kleinere

d Betrag, Vorspannung (01)

Ansprüche

1. Anordnung zur Verminderung von Biegeschwingungen bei rotierenden Bauteilen (01) unter Verwendung von mindestens einem Aktuator (17; 20 bis 31), dadurch gekennzeichnet, daß der im rotierenden Bauteil (01) angeordnete Aktuator (17; 20 bis 31) eine in axialer Richtung des rotierenden Bauteils (01) wirkende Kraftkomponente aufweist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17; 20 bis 31) eine Längenänderung des rotierenden Bauteils (01) in Axialrichtung bewirkend angeordnet ist.
3. Anordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17; 20 bis 31) lageregelbar im rotierenden Bauteil (01) angeordnet ist.
4. Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Aktuatoren (20 bis 31) in Umfangsrichtung des rotierenden Bauteils (01) angeordnet sind.
5. Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Aktuatoren (20 bis 31) in axialer Richtung des rotierenden Bauteils (01; 12) angeordnet sind.
6. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktuatoren (20 bis 31) ringförmig am Umfang (04) des rotierenden Bauteils (01) angeordnet sind.
7. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktuatoren (20 bis 31) innerhalb der Umfangslinie (04) des rotierenden Bauteils (01) angeordnet sind.

8. Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktuatoren (20 bis 31) jeweils in einer Ringnut (06) des rotierenden Bauteils (01) angeordnet sind.
9. Anordnung nach den Ansprüchen 5 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang (04) des rotierenden Bauteils (01) mehrere Aktuatoren (20 bis 31) enthaltende in axialer Richtung voneinander beabstandete Ringnuten (06) vorgesehen sind.
10. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die die Aktuatoren (17; 20 bis 31) enthaltenden Ringnuten (06) in Richtung Mantelfläche des rotierenden Bauteiles (01) verfüllbar oder verschließbar sind.
11. Anordnung nach Anspruch 1; 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktuatoren (17; 20 bis 31) mit einem Regler verbindbar sind.
12. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17; 20 bis 31) als Piezoelement ausgebildet ist.
13. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17; 20 bis 31) aus einem Zweischichtelement besteht.
14. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Mantelfläche des rotierenden Bauteils (01) Sensoren angeordnet sind.
15. Anordnung nach den Ansprüchen 1, 11 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren mit den jeweiligen Aktuatoren über den Regler verbindbar sind.
16. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler außerhalb des rotierenden Bauteils (01) angeordnet ist.

17. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler innerhalb des rotierenden Bauteils (01) angeordnet ist.
18. Anordnung nach den Ansprüchen 1, 2, 11 und 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieübertragung zumindest zwischen Regler und Sensoren sowie zwischen Regler und Aktuatoren kontaktlos erfolgt.
19. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17; 20 bis 31) als Sensor ausgebildet ist.
20. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Bauteil (01) als Zylinder in einer Druckmaschine ausgebildet ist.
21. Anordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (01) als Formzylinder ausgebildet ist.
22. Anordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (01) als Übertragungszyylinder ausgebildet ist.
23. Anordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (01) als Gegendruckzylinder ausgebildet ist.
24. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Bauteil (01; 12) als Walze insbesondere als Farb-, Feucht- oder Leitwalze einer Rotationsdruckmaschine ausgebildet ist.
25. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang (04) voneinander beabstandete Aktuatoren (20 bis 31) zu einem definierten Zeitpunkt

unterschiedlich große Längenänderungen (b; c; zwischen b und c) des Bauteils (01) bewirken.

26. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die an einer ersten knappen Hälfte des Umfangs (04) befindlichen Aktuatoren (20 bis 22; 30; 31) ihre Längenausdehnungen vergrößern.
27. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die an einer zweiten knappen Hälfte des Umfangs (04) befindlichen Aktuatoren (24 bis 28) ihre Längenausdehnungen verkleinern.
28. Anordnung zur Kompensation von Schwingungen bei rotierenden Bauteilen (01; 12) in Rotationsdruckmaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß im rotierenden Bauteil (01; 12) mindestens ein Aktuator (17; 20 bis 31) mit zumindest einer in axialer Richtung des Bauteils (01; 12) wirkenden Kraftkomponente zur Längenänderung des Bauteils (01; 12) angeordnet ist.
29. Anordnung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17, 20 bis 31) innerhalb des Bauteils (01; 12) und unterhalb eines in achsparalleler Richtung sowie in Umfangsnähe des Bauteils (01; 12) befindlichen Kanals (13) angeordnet ist.
30. Anordnung nach den Ansprüchen 1 oder 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftkomponente des Aktuators (17; 20 bis 31) in axialer Richtung sich in Abhängigkeit von der Drehwinkellage des rotierenden Bauteiles (01; 12) veränderbar ist.
31. Verfahren zur Kompensation von Schwingungen bei rotierenden Bauteilen (01; 12) in Rotationsdruckmaschinen mittels mindestens eines Aktuators (17; 20 bis 31), dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Aktuator (17; 20 bis 31) zumindest eine partielle

Änderung der Länge (a; b; c) des rotierenden Bauteiles (01; 12) parallel zur Rotationsachse (07) des rotierenden Bauteiles (01; 12) erzeugt wird.

32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Aktuator (17; 20 bis 31) eine Durchbiegung (d) des rotierenden Bauteiles (01; 12) beeinflußt wird.
33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Aktuator (17; 20 bis 31) eine Größe einer Amplitude und/oder eine Frequenz von Schwingungen verändert wird.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 1. juni 2001 (01.06.01) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-33 durch neue Ansprüche 1-35 ersetzt
(6 Seiten)]

1. Anordnung zur Verminderung von Biegeschwingungen bei rotierenden Bauteilen (01) unter Verwendung von mindestens einem Aktuator (17; 20 bis 31), dadurch gekennzeichnet, daß der im rotierenden Bauteil (01) angeordnete Aktuator (17; 20 bis 31) eine in axialer Richtung des rotierenden Bauteils (01) wirkende Kraftkomponente aufweist, daß die Kraftkomponente des Aktuators (17; 20 bis 31) in axialer Richtung in Abhängigkeit von der Drehwinkellage des rotierenden Bauteiles (01; 12) veränderbar ist.
2. Anordnung zur Verminderung von Biegeschwingungen bei rotierenden Bauteilen (01) unter Verwendung von mindestens einem Aktuator (17; 20 bis 31), dadurch gekennzeichnet, daß der im rotierenden Bauteil (01) angeordnete Aktuator (17; 20 bis 31) eine in axialer Richtung des rotierenden Bauteils (01) wirkende Kraftkomponente aufweist, daß der Aktuator (17, 20 bis 31) in der Nähe des Umfangs (04) des rotierenden Bauteiles (01) angeordnet ist.
3. Anordnung zur Verminderung von Biegeschwingungen bei rotierenden Bauteilen (01) unter Verwendung von mindestens einem Aktuator (17; 20 bis 31), dadurch gekennzeichnet, daß der im rotierenden Bauteil (01) angeordnete Aktuator (17; 20 bis 31) eine in axialer Richtung des rotierenden Bauteils (01) wirkende Kraftkomponente aufweist, daß der Aktuator (17, 20 bis 31) die Durchbiegung des rotierenden Bauteils (01) beeinflussend angeordnet ist.
4. Anordnung zur Verminderung von Biegeschwingungen bei rotierenden Bauteilen (01) unter Verwendung von mindestens einem Aktuator (17; 20 bis 31), dadurch gekennzeichnet, daß der im rotierenden Bauteil (01) angeordnete Aktuator (17; 20 bis 31) eine in axialer Richtung des rotierenden Bauteils (01) wirkende Kraftkomponente aufweist, daß mehrere Aktuatoren (20 bis 31) in Umfangsrichtung des rotierenden

Bauteiles (01) angeordnet sind.

5. Anordnung zur Verminderung von Biegeschwingungen bei rotierenden Bauteilen (01) unter Verwendung von mindestens einem Aktuator (17; 20 bis 31), dadurch gekennzeichnet, daß der im rotierenden Bauteil (01) angeordnete Aktuator (17; 20 bis 31) eine in axialer Richtung des rotierenden Bauteils (01) wirkende Kraftkomponente aufweist, daß die Aktuatoren (20 bis 31) ringförmig am Umfang (04) des rotierenden Bauteils (01) angeordnet sind.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Aktuatoren (20 bis 31) in Umfangsrichtung des rotierenden Bauteiles (01) angeordnet sind.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Aktuatoren (20 bis 31) in axialer Richtung des rotierenden Bauteils (01; 12) angeordnet sind.
8. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktuatoren (20 bis 31) ringförmig am Umfang (04) des rotierenden Bauteils (01) angeordnet sind.
9. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktuatoren (20 bis 31) innerhalb der Umfangslinie (04) des rotierenden Bauteils (01) angeordnet sind.
10. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktuatoren (20 bis 31) jeweils in einer Ringnut (06) des rotierenden Bauteils (01) angeordnet sind.
11. Anordnung nach den Ansprüchen 7 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang (04) des rotierenden Bauteils (01) mehrere Aktuatoren (20 bis 31) enthaltende in axialer Richtung voneinander beabstandete Ringnuten (06) vorgesehen sind.

12. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die die Aktuatoren (17; 20 bis 31) enthaltenden Ringnuten (06) in Richtung Mantelfläche des rotierenden Bauteiles (01) verfüllbar oder verschließbar sind.
13. Anordnung nach Anspruch 1; 2; 3; 4; 5; 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktuatoren (17; 20 bis 31) mit einem Regler verbindbar sind.
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17; 20 bis 31) als Piezoelement ausgebildet ist.
15. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17; 20 bis 31) aus einem Zweischichtelement besteht.
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Mantelfläche des rotierenden Bauteils (01) Sensoren angeordnet sind.
17. Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren mit den jeweiligen Aktuatoren über den Regler verbindbar sind.
18. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler außerhalb des rotierenden Bauteils (01) angeordnet ist.
19. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler innerhalb des rotierenden Bauteils (01) angeordnet ist.
20. Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 5, 13 und 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieübertragung zumindest zwischen Regler und Sensoren sowie zwischen Regler und Aktuatoren kontaktlos erfolgt.

21. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17; 20 bis 31) als Sensor ausgebildet ist.
22. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Bauteil (01) als Zylinder in einer Druckmaschine ausgebildet ist.
23. Anordnung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (01) als Formzylinder ausgebildet ist.
24. Anordnung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (01) als Übertragungszylinder ausgebildet ist.
25. Anordnung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (01) als Gegendruckzylinder ausgebildet ist.
26. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierende Bauteil (01; 12) als Walze insbesondere als Farb-, Feucht- oder Leitwalze einer Rotationsdruckmaschine ausgebildet ist.
27. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang (04) voneinander beabstandete Aktuatoren (20 bis 31) zu einem definierten Zeitpunkt unterschiedlich große Längenänderungen (b; c; zwischen b und c) des Bauteils (01) bewirken.
28. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die an einer ersten knappen Hälfte des Umfanges (04) befindlichen Aktuatoren (20 bis 22; 30; 31) ihre Längenausdehnungen vergrößern.

29. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die an einer zweiten knappen Hälfte des Umfanges (04) befindlichen Aktuatoren (24 bis 28) ihre Längenausdehnungen verkleinern.
30. Anordnung zur Kompensation von Schwingungen bei rotierenden Bauteilen (01; 12) in Rotationsdruckmaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß im rotierenden Bauteil (01; 12) mindestens ein Aktuator (17; 20 bis 31) mit zumindest einer in axialer Richtung des Bauteils (01; 12) wirkenden Kraftkomponente zur Längenänderung und Durchbiegungsänderung des Bauteils (01; 12) angeordnet ist.
31. Anordnung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17, 20 bis 31) innerhalb des Bauteils (01; 12) und unterhalb eines in achsparalleler Richtung sowie in Umfangsnähe des Bauteils (01; 12) befindlichen Kanals (13) angeordnet ist.
32. Anordnung nach den Ansprüchen 1 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftkomponente des Aktuators (17; 20 bis 31) in axialer Richtung in Abhängigkeit von der Drehwinkellage des rotierenden Bauteiles (01; 12) veränderbar ist.
33. Verfahren zur Kompensation von Schwingungen bei rotierenden Bauteilen (01; 12) in Rotationsdruckmaschinen mittels mindestens eines Aktuators (17; 20 bis 31), dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Aktuator (17; 20 bis 31) zumindest eine partielle Änderung der Länge (a; b; c) des rotierenden Bauteiles (01; 12) parallel zur Rotationsachse (07) des rotierenden Bauteiles (01; 12) erzeugt wird.
34. Verfahren nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Aktuator (17; 20 bis 31) eine Durchbiegung (d) des rotierenden Bauteiles (01; 12) beeinflusst wird.

35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Aktuator (17; 20 bis 31) eine Größe einer Amplitude und/oder eine Frequenz von Schwingungen verändert wird.

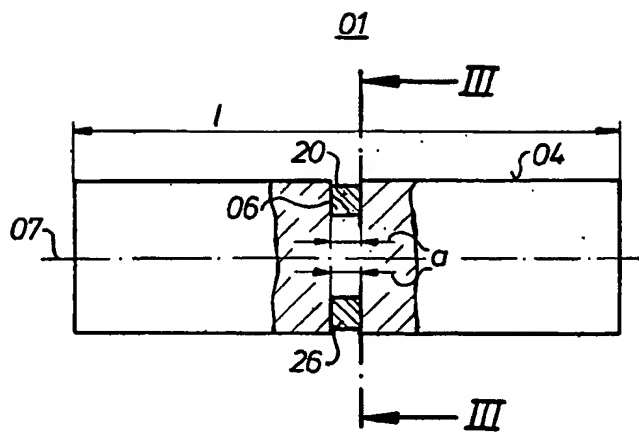


Fig. 1

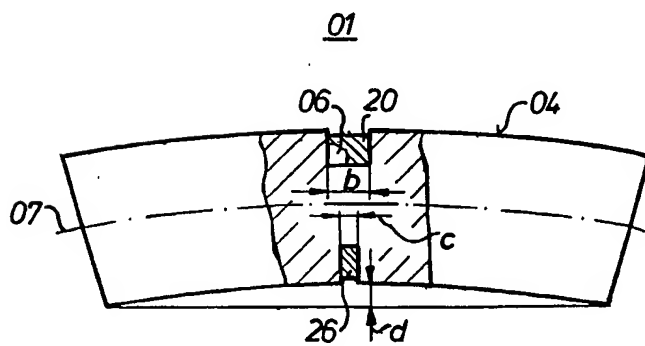


Fig. 2

2/2

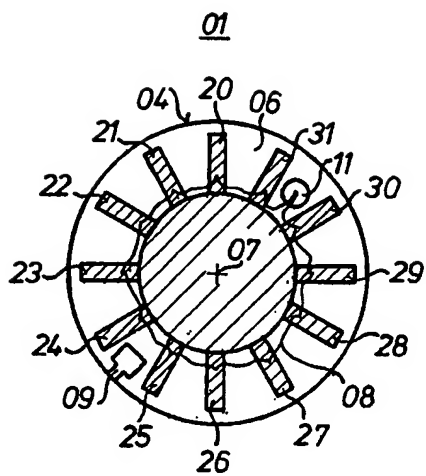


Fig.3

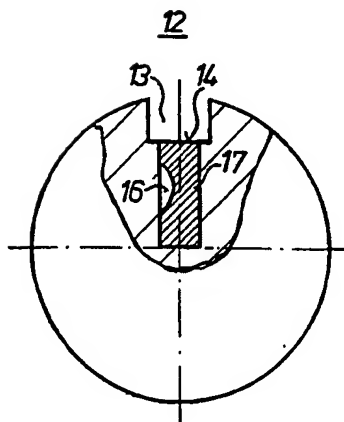


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No
PCT/DE 00/04338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16F15/00 B41F13/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B65H B41F F16F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 921 150 A (ROMANUSKAS WILLIAM ANDREW) 13 July 1999 (1999-07-13) column 1, line 18-29 column 3, line 4-9; figures	1-3, 11-13, 15,16,28
A		4-10,14, 17-27, 29-33
A	DE 40 08 568 A (TOPEXPRESS LTD) 20 September 1990 (1990-09-20) column 1, line 6-24 column 2, line 33-39; figures	1,28,31
A	US 5 235 909 A (RAASCH GERD ET AL) 17 August 1993 (1993-08-17) column 3, line 59 -column 4, line 9; figures	20-24, 31-33
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 March 2001

Date of mailing of the international search report

10/04/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pöhl, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No

PCT/DE 00/04338

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 36 37 571 A (SALJE ERNST) 5 May 1988 (1988-05-05) column 6, line 55-65; figures ---	1,28,31
A	DE 32 30 120 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 16 February 1984 (1984-02-16) abstract; figures ---	20-24, 31-33
A	WO 97 03832 A (BOETTCHER GMBH & CO FELIX ;DLR DEUTSCHE FORSCHUNGSANSTALT (DE); WE) 6 February 1997 (1997-02-06) cited in the application page 4, paragraphs 2,3 -----	1,28,31

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/04338

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5921150 A	13-07-1999	DE 19802950 A FR 2758867 A JP 10281219 A	30-07-1998 31-07-1998 23-10-1998
DE 4008568 A	20-09-1990	GB 2229789 A US 5348124 A	03-10-1990 20-09-1994
US 5235909 A	17-08-1993	DE 4033278 C CA 2050077 C DE 9018118 U DE 59107717 D EP 0482357 A JP 4259555 A	12-03-1992 09-05-1995 03-08-1995 30-05-1996 29-04-1992 16-09-1992
DE 3637571 A	05-05-1988	NONE	
DE 3230120 A	16-02-1984	DE 3379778 D EP 0103102 A JP 1652921 C JP 3020343 B JP 59049974 A US 4487123 A	08-06-1989 21-03-1984 30-03-1992 19-03-1991 22-03-1984 11-12-1984
WO 9703832 A	06-02-1997	AU 6614196 A	18-02-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04338

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16F15/00 B41F13/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B65H B41F F16F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 921 150 A (ROMANAUSKAS WILLIAM ANDREW) 13. Juli 1999 (1999-07-13) Spalte 1, Zeile 18-29 Spalte 3, Zeile 4-9; Abbildungen	1-3, 11-13, 15,16,28
A		4-10,14, 17-27, 29-33
A	DE 40 08 568 A (TOPEX LTD) 20. September 1990 (1990-09-20) Spalte 1, Zeile 6-24 Spalte 2, Zeile 33-39; Abbildungen	1,28,31
A	US 5 235 909 A (RAASCH GERD ET AL) 17. August 1993 (1993-08-17) Spalte 3, Zeile 59 -Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen	20-24, 31-33
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. März 2001

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

10/04/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pöhl, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04338

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 36 37 571 A (SALJE ERNST) 5. Mai 1988 (1988-05-05) Spalte 6, Zeile 55-65; Abbildungen ----	1,28,31
A	DE 32 30 120 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 16. Februar 1984 (1984-02-16) Zusammenfassung; Abbildungen ----	20-24, 31-33
A	WO 97 03832 A (BOETTCHER GMBH & CO FELIX ;DLR DEUTSCHE FORSCHUNGSANSTALT (DE); WE) 6. Februar 1997 (1997-02-06) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Absätze 2,3 -----	1,28,31

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 00/04338

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5921150 A	13-07-1999	DE 19802950 A FR 2758867 A JP 10281219 A	30-07-1998 31-07-1998 23-10-1998
DE 4008568 A	20-09-1990	GB 2229789 A US 5348124 A	03-10-1990 20-09-1994
US 5235909 A	17-08-1993	DE 4033278 C CA 2050077 C DE 9018118 U DE 59107717 D EP 0482357 A JP 4259555 A	12-03-1992 09-05-1995 03-08-1995 30-05-1996 29-04-1992 16-09-1992
DE 3637571 A	05-05-1988	KEINE	
DE 3230120 A	16-02-1984	DE 3379778 D EP 0103102 A JP 1652921 C JP 3020343 B JP 59049974 A US 4487123 A	08-06-1989 21-03-1984 30-03-1992 19-03-1991 22-03-1984 11-12-1984
WO 9703832 A	06-02-1997	AU 6614196 A	18-02-1997